1959

ISTITUTO TECNICO AGRARIO STATALE - PESCIA

ENNIO ANDREUCCI

UN AVVIZZIMENTO DEI GERMOGLI DEL GAROFANO PRODOTTO DA "PHYTOPHTHORA PALMIVORA" BUTL.

Estratto dalla "Rivista dell'Ortoflorofrutticoltura Italiana" - Anno 84° - Vol. XLIII, N. 1-2, 1959

VALLECCHI EDITORE - OFFICINE GRAFICHE
FIRENZE

COMMONWEALTH
21 APR 1959

ISTITUTO TECNICO AGRARIO STATALE - PESCIA

ENNIO ANDREUCCI

UN AVVIZZIMENTO DEI GERMOGLI DEL GAROFANO PRODOTTO DA "PHYTOPHTHORA PALMIVORA" BUTL.

Estratto dalla "Rivista dell'Ortoflorofrutticoltura Italiana" - Anno 84° - Vol. XLIII, N. 1-2, 1959

VALLECCHI EDITORE - OFFICINE GRAFICHE
FIRENZE

UN AVVIZZIMENTO DEI GERMOGLI DEL GAROFANO PRODOTTO DA "PHYTOPHTHORA PALMIVORA" BUTL.

Descrizione della malattia

In alcune aziende del comprensorio ortovivaistico di Pescia si è avuto occasione di osservare, per alcuni anni di seguito, una caratteristica alterazione del garofano che, per il suo aspetto, si è differenziata notevolmente da tutte le malattie note da tempo nella zona.

Tale alterazione si presenta sui germogli apicali in accrescimento, dove i tessuti sono molto teneri. Nel gruppetto di foglioline che si mantengono erette e ravvicinate a protezione della gemma apicale, le più esterne, cioè quelle che ancora non hanno incominciato ad incurvarsi in fuori, sono le prime ad ammalarsi e su di esse appaiono, presso la base fogliare, od 1-2 cm al disopra di essa, piccole macchie allungate, biancastre, del diametro di 1-2 mm, circondate da uno stretto alone translucido. Queste macchie, allargandosi, confluiscono fra di loro e l'alterazione viene ben presto ad interessare tutto il lembo fogliare per una lunghezza di 1-5 cm (fig. 1). Nei tratti colpiti i tessuti si raggrinzano e si afflosciano, provocando un ripiegamento verso il basso della foglia (fig. 2). In breve tempo, la zona malata dissecca e diventa molto fragile, mentre le rimanenti parti della foglia mantengono più a lungo il colore ed il turgore normali.

Propagandosi dalle foglie più esterne alle più interne, la malattia si approfondisce nel germoglio e può raggiungere l'apice del fusticino; in tal caso essa si propaga con rapidità verso il basso, giungendo a volte ad infettare alcuni internodi contigui. I fusticini colpiti si raggrinzano, perdono consistenza ed appaiono translucidi. Con tempo molto umido, dalle parti malate fuoriesce un esile micelio, mentre i tessuti vanno incontro ad un marciume molle.

Esaminando al microscopio sezioni ricavate da porzioni di piante infette, si è osservata una notevole disorganizzazione dei tessuti. Le foglie, nelle zone colpite, sono molto ridotte di spessore; l'epidermide appare raggrinzita e presenta la cuticola minutamente ondulata; le cellule del mesofillo hanno subíto una forte coartazione ed anche le loro membrane appaiono ondulate; i citoplasmi delle cellule più alterate presentano un aspetto granuloso caratteristico.

Nel fusto le alterazioni anatomiche non differiscono sostanzialmente da quelle descritte per le foglie. Al disotto dell'epidermide raggrinzita, si osserva un parenchima corticale ridotto ad un terzo od a metà delle dimensioni originarie. Nel midollo, dove le cellule hanno notevole grossezza, la coartazione è particolarmente intensa ed anche qui è accompagnata da raggrinzimento delle membrane e da disorganizzazione del citoplasma. Dove l'infe-

zione è più progredita, si possono osservare ampie cavità formatesi per lisi delle cellule.

Esaminando sezioni ricavate da materiale fresco e colorate con bleu lattico, i tessuti appaiono invasi da un micelio che, per la tonalità bleu chiara acquistata, spicca nettamente fra gli altri costituenti istologici. Le ife, il cui contenuto è granuloso, hanno dimensioni medie di 6-7 micron, ma presentano anche ramificazioni di 2-3 micron.

All'interno delle foglie, tale micelio ha un andamento sinuoso, inter- ed intra-cellulare ed è frequentemente ramificato. Questo andamento si ri-

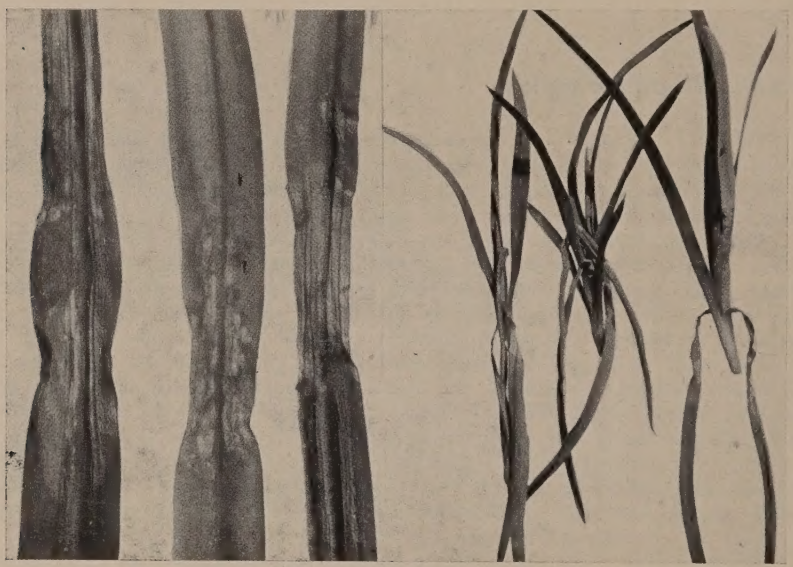

Fig. 1. — Foglie di garofano colpite da *Phytophthora palmivora* Butl. Su di esse si notano macchie clorotiche, dapprima isolate, poi confluenti insieme fino ad interessare tutta la larghezza della foglia.

Fig. 2. — Germogli di garofano in cui, in conseguenza agli attacchi di *Ph. palmivora*, le foglie più esterne si sono rovesciate in fuori e stanno disseccando.

scontra anche nel fusto, in corrispondenza della corteccia, dove le ife si diffondono in senso prevalentemente trasversale (fig. 3). Invece, sempre nel fusto, ma in corrispondenza del midollo, il micelio presenta un andamento più rettilineo, prevalentemente longitudinale ed intercellulare (fig. 4); non mancano però anche ramificazioni trasversali. All'interno delle cellule si distinguono austori di forma varia.

Isolamento ed identificazione del parassita

Da porzioni di garofani malati, disinfettate superficialmente con sublimato corrosivo all'1‰, si sono effettuati numerosi isolamenti immettendo asetticamente piccole porzioni di tessuti in tubi con agar-carote. Dopo tre

giorni, alla temperatura di 22-25°, si è sviluppata una vegetazione micelica di aspetto omogeneo in tutti gli isolati che, trapiantata in coltura pura ed esaminata al microscopio, ha dimostrato di appartenere al gen. *Phytophthora*.

Com'è noto, la determinazione di questi funghi non può essere fatta in base ai soli caratteri morfologici, data la grande variabilità che presentano. Perciò, pur esaminando il comportamento della *Phytophthora* isolata in diversi substrati nutritivi, per la sua identificazione si è seguita la tecnica del Leonian (8) che si basa sul comportamento del fungo in determinate condizioni standard di coltura. Qui di seguito sono esposti i risultati di tutte le osservazioni compiute sul fungo.

Caratteri morfologici delle colture

In agar-carote lo sviluppo del fungo è piuttosto lento (cm 1 dopo 4 giorni a 27°). Le colonie formano, a contatto col substrato, una pellicola crostosa assai compatta, caratteristicamente corrugata specie in prossimità del punto di inoculo. Il micelio aereo è assai lasso, bianco translucido, di tenue consistenza, impregnato di minutissime goccioline.

In agar-malto-lieviti (secondo Leonian) lo sviluppo del fungo è lento, come nel precedente caso. Le colonie appaiono immerse nel substrato ed hanno aspetto omogeneo se sviluppate a temperature di 15-20°, mentre presentano agglomerati micelici più densi, di forma tondeggiante ed irregolarmente distribuiti nella coltura, se sviluppate a temperature superiori. Il micelio aereo è scarso o assente; solo a temperature di 27-30° si formano degli esili ciuffetti candidi di ife, più abbondanti in vicinanza al punto di inoculo.

In agar-avena ed in agar-mais lo sviluppo del fungo è assai rapido (cm 2,5 dopo 48 ore a 27°). Le colonie si presentano esili ed aderenti al substrato fino a quando non hanno occupato tutto lo spazio disponibile; in seguito si ricoprono di un abbondante micelio aereo bianco-candido, denso ma delicato.

Aspetto microscopico del fungo

Nei diversi substrati nutritivi la *Phytophthora* isolata forma un micelio con ife intere o scarsamente settate a maturità, di dimensioni medie di 5-6 micron, aventi forma assai variabile e contenuto granuloso. Nel micelio aereo tali ife sono regolari, con pareti parallele e, pur ramificandosi con frequenza, presentano per lo più un andamento rettilineo. Nel micelio sommerso, invece, le ife sono irregolari, a volte vescicolose ed arborescenti, altre volte provviste di numerose, brevi ramificazioni laterali (fig. 5, *a*).

La differenzazione dei corpi riproduttivi è piuttosto lenta. Nelle colture di pochi giorni di età si osservano piccoli rigonfiamenti tondeggianti, terminali alle ife; col tempo essi si differenziano in conidiangi, ma la formazione di questi corpi è più precoce ed abbondante in alcuni substrati, come agar-carote ed agar-malto-lieviti, che in altri, come agar-avena ed agar-mais.

In coltura i conidiangi sono di forma variabile, da tondeggiante ad ovale e piriforme. Essi sono provvisti di papilla apicale assai pronunciata; le loro dimensioni possono oscillare entro limiti assai vasti. Il contenuto dei conidiangi è granuloso, inizialmente ialino, ma tendente al giallastro con l'invecchiamento. A volte, in posizione centrale, essi mostrano un vacuolo tondeggiante il cui contenuto è più chiaro di quello del circostante citoplasma.

Nei conidiangi si possono formare zooconidi, in numero di 8-10 (fig. 5, *b*). Tale formazione si è osservata però distintamente solo quando il fungo è stato allevato in substrati liquidi e trasferito in acqua distillata. Invece, nei substrati solidi, per lo più i conidiangi germinano con l'emissione di ife, (fig. 5, *c*) o costituiscono un secondo conidiangio (fig. 5 *d*), o liberano il contenuto citoplasmatico dalla papilla apicale o da una parete laterale (fig. 5, *e, f*).

In tutte le colture, si sono poi osservati clamidoconidi, non molto abbondanti e spesso riuniti in gruppi. Questi clamidoconidi sono per lo più apicali alle ife; la loro forma è tondeggiante ed il contenuto è granuloso, ialino,

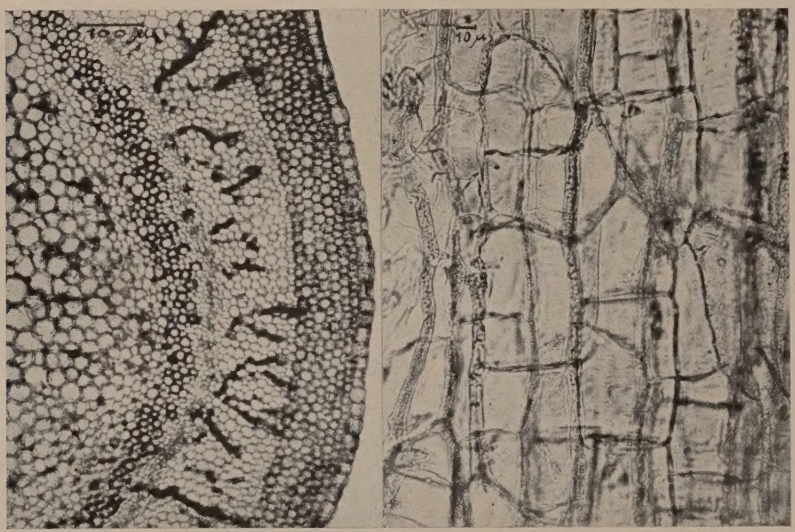

Fig. 3. — Sezione trasversale di fusto di garofano da poco ammalato che mostra, specie nella corteccia, file di cellule alterate da *Ph. palmivora*. (Colorazione con bleu lattico).

Fig. 4. — Micelio di *Ph. palmivora* nel midollo di un fusto di garofano sezionato longitudinalmente. (Colorazione con bleu lattico).

che tende però ad ingiallire con l'invecchiamento. Essi hanno parete sottile ed ialina nelle formazioni più giovani, spessa e giallastra nelle formazioni più vecchie (fig. 5, *g*).

In tutti i tipi di substrati non si sono rinvenuti organi sessuati ed oospore.

Il comportamento del fungo nelle diverse condizioni colturali specificate nella guida del Leonian (8) è stato esaminato con particolare cura, ripetendo le esperienze numerose volte in modo da limitare al massimo le possibili cause di errore. Ecco i risultati che si sono raggiunti:

Capacità di sviluppo della « Phytophthora » alle diverse temperature

Per questa esperienza il fungo è stato coltivato in capsule di Petri di 10 cm contenenti cc 15 di agar-malto-lieviti secondo il Leonian.

La *Phytophthora* in esame non vegeta assolutamente ad 8°; vegeta a 15°, 20°, 25°, 27° e 31°, raggiungendo un massimo sviluppo delle colonie a

quest'ultima temperatura. Sviluppa debolmente ma costantemente a 35°; non vegeta affatto a 37°.

Resistenza al verde malachite

In cinque campioni di liquido nutritivo di Leonian si è aggiunto del verde malachite in modo da ottenere le seguenti diluizioni: 1 : 2 milioni; 1 : 3 milioni; 1 : 4 milioni; 1 : 8 milioni; 1 : 12 milioni. Con ogni soluzione si sono preparati diversi tubi contenenti cc 5 di liquido e si è provveduto alla loro sterilizzazione in autoclave.

Dal margine di giovani e vigorose colonie in agar-malto-lieviti si sono poi prelevati dischetti di spessore uniforme e del diametro di mm 4, che sono stati immessi in detti tubi. La mancanza di micelio aereo presentata dal fungo in tale substrato ha favorito l'immediata discesa dei dischetti in fondo ai tubi. Dopo due settimane di incubazione a 20° si sono fatte le seguenti osservazioni: la *Phytophthora* in esame non vegeta in diluizioni di verde malachite di 1 : 2 milioni. Sviluppa scarsamente ed incostantemente (6 casi su 9), in diluizioni di 1 : 3 milioni. Sviluppa costantemente e con intensità proporzionalmente crescente in diluizioni di 1 : 4 milioni, 1 : 8 milioni ed 1 : 12 milioni.

Formazione di organi riproduttivi in acqua distillata

In capsule contenenti 75 cc di brodo di pisello (ottenuto con gr 100 di semi freschi in un litro di acqua), si sono immessi alcuni frammenti del fungo. Dopo tre giorni di incubazione a 20° si sono formate delle vigorose colonie che, prelevate con pinze sterili, sono state passate in tre successive capsule contenenti acqua distillata sterile e dilavate mediante un leggero movimento rotatorio impresso alle capsule stesse. Infine le colonie sono state trasportate in una quarta capsula contenente anch'essa acqua distillata sterile e sono state poste in termostato a 20° per altri tre giorni.

All'osservazione effettuata dopo tale periodo, la *Phytophthora* ha mostrato abbondanti condidiangi, per lo più piriformi, spesso già svuotati o svuotantisi per emissione di zooconidi. Presenti anche, seppure con frequenza non molto elevata, clamidoconidi rotondeggianti aventi membrana e contenuto ialino (fig. 5, *h*). Del tutto assenti gli organi sessuati e le oospore.

In base ai caratteri descritti, il fungo può essere classificato, seguendo il Leonian, come *Phytophthora palmivora* Butl.

Non risulta che fino ad ora siano state segnalate in Italia alterazioni del garofano dovute al suddetto parassita o ad altre specie di *Phytophthora*. Comunque, però, la *Ph. palmivora* (o la *Ph. parasitica* Dast. che, secondo il Leonian, si può considerare la stessa specie) è stata più volte segnalata nel nostro Paese (5, 11, 12 e 13) e particolarmente Verneau (15 e 16), in alcuni suoi recenti lavori, ne ha fornito una descrizione corrispondente, nei caratteri fondamentali, a quella effettuata nel presente scritto.

Del resto la bibliografia sulle malattie del garofano dovute a funghi del gen. *Phytophthora* è assai scarsa anche in altri Paesi ed in diversi casi l'identificazione del parassita non è spinta oltre i limiti del genere (1, 2, 6 e 7). Un rapido e completo avvizzimento delle piante con decolorazione verde grigia delle foglie e marciume delle radici, dovuto a *Ph. cactorum* Schr. è stato descritto da Wijers (17) in Sud Africa ed anche Moreau (9), in Francia, ritiene la stessa *Ph. cactorum* interessata in un deperimento del

garofano osservato presso Nizza. Segnalazioni di *Ph. parasitica* (= *Ph. palmivora*) sul garofano sono state fatte da Anonimo (3) in Mauritius e da Frezzi (4) in Argentina. Sarejanni (14), infine, ha descritto in Grecia un'alterazione dei garofani dovuta a *Ph. parasitica* var. *macrocarpa* che si presenta con un avvizzimento delle piante dal basso verso l'alto mentre i tessuti del colletto acquistano un tipico aspetto translucido.

Osservazioni sul comportamento del parassita

Per verificare l'azione parassitaria della *Phytophthora palmivora* sul garofano, si sono eseguite inoculazioni artificiali su giovani piantine coltivate in vaso, appartenenti alla cultivar « Frine » che era stata molto danneggiata dalla malattia in pieno campo.

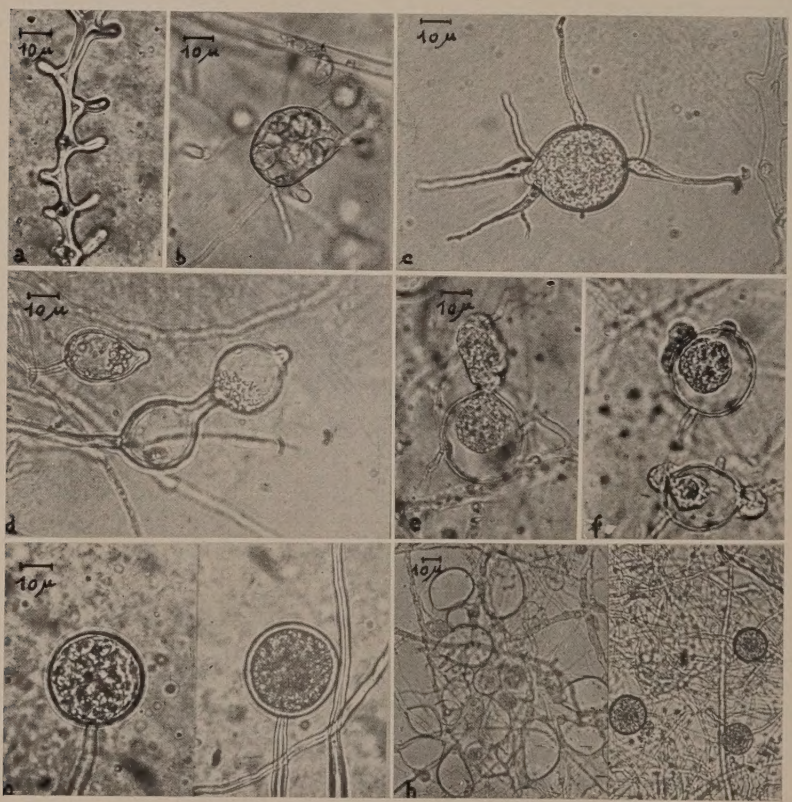

Fig. 5. — In *a*, micelio di *Ph. palmivora* provvisto di caratteristiche ramificazioni; in *b* conidiangio e zooconidi della stessa; in *c*, conidiangio germinante con emissione di ife; in *d*, conidiangio di *Ph. palmivora* che ha formato un secondo corpo riproduttivo; in *e* ed *f*, conidiangi che liberano il contenuto citoplasmatico dalla papilla apicale o da una parete laterale; in *g*, clamidoconidi di *Ph. palmivora*; in *h*, conidiangi e clamidoconidi di *Ph. palmivora* formatisi in acqua distillata, dopo coltura in brodo di pisello.

A cinque di tali piantine si è disinfettato il germoglio apicale con sublimato corrosivo all'1‰ e, dopo lavaggio con acqua sterile, si è apposto, a contatto con le foglioline più tenere, un blocchetto di agar portante il parassita. Gli apici così inoculati sono stati ravvolti con del cotone sterile. Lo stesso trattamento, ma senza l'applicazione del fungo, è stato poi fatto su altre tre piantine che dovevano servire da paragone.

Tutti i vasi sono stati messi in termostato, alla temperatura di 25° e si è avuto cura di bagnare frequentemente la parte aerea dei garofani ed il cotone disposto a protezione dei germogli per favorire la formazione di un ambiente molto umido.

Sebbene fin dal 3° giorno successivo alle inoculazioni, ad un esame delle piante, apparissero i segni delle avvenute infezioni, un'osservazione definitiva è stata fatta dopo una settimana. Da essa è risultato che tutti i germogli inoculati avevano contratto la malattia e mostravano sintomi uguali a quelli delle infezioni di pieno campo. Dai tessuti di tali germogli si è reisolato il parassita che, all'esame macroscopico e microscopico, ha mostrato gli stessi caratteri della coltura impiegata per le prove. Le piante testimoni si sono mantenute in normali condizioni di sanità.

La *Phytophthora palmivora* è stata rintracciata nelle colture di garofano del Pesciatino in una sola località denominata «Campolasso» ed anche in questa zona è apparsa su poche cultivar, principalmente sulla «Frine» sopra citata e sulla «Gloria». Tali cultivar sono state ottenute per ibridazione da coltivatori locali e presentano entrambe una vegetazione particolare, con fusti di consistenza piuttosto erbacea e foglie larghe e carnose. Esse non hanno caratteri di pregio tali da prevederne una larga diffusione nel comprensorio.

Ma anche sulle stesse cultivar predisposte all'infezione, gli attacchi si presentavano con intensità assai variabile in base all'età delle piante. Nel 1955, ad esempio, la malattia fu osservata su garofani appartenenti alla cultivar «Frine» in tre diverse condizioni di sviluppo. In una parcella di terreno, dove si trovavano talee in fase di radicamento, l'attacco fu piuttosto grave; progredendo dall'alto verso il basso la malattia interessò spesso tutto il fusticino delle talee, portandole a morte in proporzioni oscillanti dal 15 al 20%. In una seconda parcella, vicina alla precedente, si avevano talee già radicate da diverse settimane; su di esse l'infezione interessò soltanto i germogli apicali, ma non si manifestò alcuna mortalità delle piantine. In una terza parcella, infine, anch'essa contigua alle precedenti, si avevano piante adulte in produzione; su di esse la malattia comparve sporadicamente interessando solo alcuni germogli con un danno assolutamente trascurabile per la coltura.

Inoltre la *Phytophthora palmivora* non si è rintracciata sulle piante di garofano in tutti i periodi dell'anno. Ricerche compiute in proposito nel triennio 1955-57 hanno mostrato che essa appare verso la fine dell'estate e che ha un notevole carattere di fugacità.

Nel 1955 l'infezione fu osservata per la prima volta, in forma assai diffusa, il 13 settembre. Al 22 dello stesso mese essa appariva sui garofani in una fase molto avanzata, ma non si notavano infezioni recenti. Al 6 ottobre solo le piante gravemente colpite mostravano ancora i segni dell'alterazione; oltre a non essersi più verificate nuove infezioni, anche quelle non molto gravi erano state superate con una nuova vegetazione delle piante.

Nel 1956 la malattia fu rinvenuta sui garofani l'8 settembre e nel 1957

il 29 agosto. Anche in questi anni essa danneggiò le colture per un periodo di tempo limitato e dalla seconda metà di settembre in poi non furono più osservati nuovi attacchi.

Dall'esame dei dati meteorologici registrati presso l'osservatorio dell'Istituto Tecnico Agrario di Pescia, si sono potute fare alcune constatazioni sulle condizioni climatiche che sembrano favorire l'infezione. Infatti in tutte e tre le annate, nei giorni precedenti la comparsa della malattia, si sono avute nella zona piogge diffuse, od anche scarse, ma accompagnate da una prolungata nebulosità e da temperature piuttosto elevate, con medie diurne non inferiori a 20°. La contemporanea necessità di medie termiche assai elevate e di un'alta e prolungata umidità, potrebbe spiegare perché l'infezione non si presenti dopo un breve acquazzone, o dopo una semplice irrigazione a pioggia e neppure con le prolungate precipitazioni del periodo autunnale.

In definitiva la *Phytophthora palmivora*, in base alle osservazioni fatte fino ad ora, non si presenta nel Pesciatino come un pericoloso parassita del garofano. Essa può produrre un danno di una certa entità su giovani piantine derivate da talea, ma le cultivar colpite fino ad ora sono poche e di scarsa importanza. Del resto l'infezione potrebbe essere prevenuta con trattamenti a base di poltiglia bordolese o di carbammati, ma essi dovrebbero essere ripetuti con grande frequenza per mantenere protetto il germoglio apicale, che è l'organo per il quale il fungo dimostra elettività e che si trova in continuo accrescimento.

RIASSUNTO

Nel comprensorio ortovivaistico di Pescia è stata rinvenuta, per diversi anni di seguito, una malattia del garofano dovuta a *Phytophthora palmivora* Butl. Il parassita, di cui sono descritte le caratteristiche, colpisce in prevalenza le giovani piantine di talea, provocandone il disseccamento del germoglio apicale ed a volte anche la morte. L'alterazione compare verso la fine dell'estate, quando a temperature assai alte si accompagna un'elevata umidità ed interessa solo alcune cultivar ottenute per ibridazione da coltivatori locali.

SUMMARY

A disease of the carnation caused by *Phytophthora palmivora* Butl., has been observed for several years. The fungus, whose characteristics are here described, generally attacks the young plants originated from cuttings, causing the wilt of a part of them or even their complete death. This disease appears towards the end of summer, when a high temperature is accompanied by high umidity, and attacks only a few cultivar of a limited interest.

BIBLIOGRAFIA

(1) Anonimo - *Botany. Ex work of the Agricultural Experiment Station. Report of the Director for the year ending June 30 1933.* Missouri Agric. Exper. Stat., Bull. 340, pp. 28-34, 1934.
(2) Anonimo - *Plant diseases. Diseases of Carnation.* Agric. Gaz. N.S.W., 58, 6, pagine 313-316, 1947.
(3) Anonimo - *Work of the Agricultural Experiment Station. Report of the Director for the year ending June 30, 1935.* Bull. Mo. Agric. Exp. Sta. 370, pp. 100, 1936.
(4) Frezzi M. J. - *Los especies de « Phytophthora » en la Argentina.* Rev. Invest. agríc. B. Aires, 4, 1, pp. 47-133, 1950.
(5) Goidànich G. - *La « Phytophthora parasitica » Dastur sul pomodoro.* Boll. Staz. Pat. Veg., Roma, 16, pp. 115-138, 1936.
(6) Haigh J. C. - *Report on the work of the Mycological Division Ceylon Administration. Report of the Director of Agric. for 1930.* Pp. 65-70, 1931.
(7) Hendrix J. W. e Murakishi H. - *Influence on some soil treatments on the rooting and survival of Carnation slips in Havaii.* Proc. Amer. Soc. hort. Sci., 56, pp. 491-497, 1951.
(8) Leonian L. H. - *Identification of « Phytophthora » sp.* Agric. Exp. State College of Agricult. Virginia University, Bull. 262, pp. 36, 1934.
(9) Moreau M. - *Les maladies de dépérissement des Oeillets dans la région de Nice.* Rev. hort., Paris, 125, 2194, pp. 907-909, 1953.
(10) Müller-Thurgau H. e Ostrerwalder A. - *Bericht der Schweizerischen Versuchanstalt für Obst-Wein und Gartenbau in Wädenswil für die Jahre 1921-1923. III. l. Pflanzenphysiologische und pflanzenpathologische Abteilung.* Landw. Jahrb. der Schweiz., 38, 5, pp. 573-581, 1924.
(11) Petri L. - *I metodi di cura del marciume radicale degli agrumi.* Boll. Staz. Pat. Veg., Roma, 9, pp. 255-272, 1929.
(12) Peyronel B. - *Un interessante parassita del lupino non ancora segnalato in Italia: « Blepharospora terrestris » Sherb.* Rend. Acc. Lincei, Cl. Sc., 5, 29, pp. 194-197, 1920.
(13) Savastano G. - *Ricerche sperimentali sul marcio del frutto degli agrumi.* Boll. Staz. Pat. Veg., Roma, 12, pp. 306-342, 1932.
(14) Sarejanni J. A. - *Un « Phytophthora » du collet des Oeillets.* Ann. Inst. phytopath. Benaki, 6, 1, pp. 32-36, 1952.
(15) Verneau R. - *Marciume della corona fogliare di « Howea forsteriana ».* Annali della Sper. Agr., N. S., 7, 2, pp. 525-538, 1953.
(16) Verneau R. - *Le « Phytophthora » parassite degli agrumi nella Campania. Nota I. - Specie osservate sui frutti.* Annali della Sper. Agr., N. S., 8, 1, pp. 133-162.
(17) Wijers E. - *« Phytophthora » wilt in Carnation plants.* S. Afr. J. Sci., 34, pp. 194-213, 1937.